

## UNIDAD DIDÁCTICA 2: POTENCIAS Y RAÍCES

**TÍTULO:** POTENCIAS Y RAÍCES

**UNIDAD:** #2

**NIVEL:** 1º ESO / GRUPO BILINGÜE

**CURSO:** 2008/09

**TEMPORALIZACIÓN:** 9 SESIONES / TRIMESTRE 1

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:

1. Conocer el concepto de potencia de exponente natural y manejar con soltura sus propiedades más elementales.
2. Manejar con soltura las propiedades elementales de las potencias.
3. Conocer el concepto de raíz cuadrada de un número y saber hallarla en casos sencillos.

### OBJETIVOS LINGÜÍSTICOS:

1. Mejorar la competencia en inglés, tanto oral como escrita, del alumnado.
2. Habituar a leer textos científicos en inglés para ayudar al alumnado en su futuro profesional, ya que en muchas ocasiones los textos científicos con los que se encontrarán vendrán expresados en inglés.
3. Hacer más flexible la competencia intelectual del alumnado, mejorando sus capacidades de aprendizaje y conociendo otras culturas.
4. Concienciar al alumnado de que el inglés es la lengua de comunicación a nivel internacional.
5. Incorporar la terminología científica al lenguaje habitual con el fin de mejorar el rigor y la precisión en la comunicación.
6. Identificar e interpretar los elementos científicos y matemáticos presentes en la información que llega del entorno (medios de comunicación, publicidad,...) analizando críticamente el papel que desempeñan.
7. Familiarizarse con la principales unidades de medida inglesas.

### COMPETENCIAS:

Matemática	Comunicación lingüística
<ul style="list-style-type: none"><li>• Entender que el uso de potencias facilita las multiplicaciones de factores iguales.</li><li>• Valorar el uso de potencias para representar números grandes o pequeños.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entender enunciados para resolver problemas en los que hay que utilizar el cálculo de potencias o de raíces.</li></ul>
Conocimiento e interacción con el mundo físico	Tratamiento de la información y competencia digital
<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar las potencias como medio para representar medidas cuantitativas de la realidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar la calculadora como herramienta que facilita los cálculos mecánicos relacionados con potencias y raíces.</li></ul>

<b>Social y ciudadana</b>	<b>Cultural y artística</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar los conocimientos adquiridos para explicar situaciones matemáticas a otras personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar las potencias como medio de descripción de elementos artísticos con regularidades geométricas.</li> </ul>
<b>Aprender a aprender</b>	<b>Autonomía e iniciativa personal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser consciente del desarrollo del aprendizaje de los contenidos de esta unidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decidir qué procedimiento es más válido ante un problema planteado.</li> </ul>

CONTENIDOS:
<b>- Potencias de base y exponente natural</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresión y nomenclatura.</li> <li>- Traducción de productos de factores iguales a forma de potencia, y viceversa.</li> </ul>
<b>- El cuadrado y el cubo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Significado geométrico.</li> <li>- Los cuadrados perfectos. Memorización de los cuadrados de los veinte primeros números naturales.</li> <li>- Identificación automática de algunos cuadrados perfectos (los menores de 400, los cuadrados de 25, 30, 50, 100, etc.).</li> <li>- Cálculo del número de unidades cúbicas que contiene un cubo de lado conocido. Expresión aritmética en forma de potencia.</li> </ul>
<b>- Potencias de exponente natural</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de potencias de exponente natural.</li> <li>- Las potencias con la calculadora de cuatro operaciones y con la calculadora científica.</li> </ul>
<b>- Potencias de base 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descomposición polinómica de un número.</li> <li>- Aproximación a un determinado orden de unidades.</li> <li>- Expresión abreviada de grandes números.</li> </ul>
<b>- Propiedades de las potencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia de un producto. Potencia de un cociente.</li> <li>- Producto de potencias de la misma base. Cociente de potencias de la misma base.</li> <li>- Potencias de exponente cero. Potencia de una potencia.</li> </ul>
<b>- Operaciones con potencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de las propiedades de las potencias para simplificar expresiones y abreviar cálculos.</li> <li>- Elaboración de estrategias personales de cálculo mental y escrito.</li> </ul>
<b>- Raíz cuadrada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto. Raíces exactas y aproximadas.</li> <li>- Cálculo de raíces cuadradas por tanteo. Aproximaciones.</li> <li>- Cálculo de raíces cuadradas con el algoritmo y con la calculadora.</li> </ul>

### **- Resolución de problemas**

- Resolución de problemas aritméticos en los que intervienen potencias y raíces.

### **- Actitudes**

- Valoración del lenguaje matemático como recurso que facilita el almacenamiento y la transferencia de información.
- Interés por la comprensión de los procesos de cálculo y por la exposición clara de sus procesos y resultados.
- Elaboración de estrategias personales de cálculo mental y escrito.

### **ACTIVIDADES:**

- Actividades propuestas en el libro de texto
- Actividades propuestas en el resumen de la unidad en inglés adjunto (con lectura y pronunciación de términos en LE)
- Actividades propuestas en la webquest adjunta (con lectura, escritura y pronunciación de términos en LE). Puede realizarse en parejas.
- Actividades de refuerzo / ampliación

### **RECURSOS DIDÁCTICOS**

- Libro de texto
- Carros con ordenadores portátiles con acceso a la Internet
- Auxiliar de conversación
- Cuaderno de actividades de atención a la diversidad

### **EVALUACIÓN**

- Prueba final de la unidad
- Actividades propuestas en el resumen de la unidad en inglés a modo de ficha
- Actividades propuestas en la webquest a modo de ficha
- Actitud, participación y comportamiento en clase
- Participación en otros proyectos educativos (coeducación, escuela-espacio de paz, etc.)

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- (1.1) Interpreta como potencia una multiplicación reiterada.
- (2.1) Calcula el valor de expresiones aritméticas en las que intervienen potencias.
- (2.2) Reduce expresiones aritméticas y algebraicas sencillas con potencias (producto y cociente de potencias de la misma base, potencia de otra potencia, etc.).
- (3.1) Calcula mentalmente la raíz cuadrada entera de un número menor que 100 apoyándose en los diez primeros cuadrados perfectos.
- (3.2) Calcula, por tanteo, raíces cuadradas enteras de números mayores que 100.
- (3.3) Calcula raíces cuadradas enteras de números mayores que 100, utilizando el algoritmo.

TEMPORALIZACIÓN
Jornada 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencias de base y exponente natural</li> <li>• Ejercicios: construcción de potencias a partir de productos</li> <li>• El cuadrado y el cubo</li> <li>• Ejercicios con cuadrados perfectos</li> <li>• Reparto del resumen de la unidad en inglés junto con su traducción</li> </ul>
Jornada 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencias de exponente natural</li> <li>• Repaso de conceptos en inglés</li> <li>• Ejercicios: cálculo del valor de una potencia y expresiones aritméticas con potencias</li> <li>• Ejercicios con la calculadora</li> </ul>
Jornada 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencias de base 10</li> <li>• Ejercicios: cálculo del valor de una potencia en base 10</li> <li>• Descomposición polinómica de números naturales</li> <li>• Repaso de conceptos en inglés</li> <li>• Ejercicios de descomposición</li> </ul>
Jornada 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redondeo y potencias</li> <li>• Repaso de conceptos en inglés</li> <li>• Ejercicios: expresión abreviada de grandes números</li> </ul>
Jornada 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de las potencias</li> <li>• Ejercicios: aplicación de las propiedades para simplificar expresiones</li> <li>• Repaso de conceptos en inglés</li> </ul>
Jornada 6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raíz cuadrada: concepto</li> <li>• Ejercicios: cálculo de raíces cuadradas</li> <li>• Repaso de conceptos y ejercicios en inglés</li> </ul>
Jornada 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de ejercicios y conceptos en inglés y castellano</li> <li>• Elaboración / corrección de los ejercicios del resumen en inglés</li> </ul>
Jornada 8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la webquest</li> </ul>
Jornada 9
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación: prueba final de la unidad</li> </ul>

## UNIDAD DIDÁCTICA 2: RECURSOS ADJUNTOS

### RESUMEN DE LA UNIDAD EN INGLÉS

#### Unit 2: Powers and roots. Review in English.

##### 2.1 Powers

A power (or an index) can be written as:  $a^b$  where "a" is the base and "b" is the index, power or exponent.

The base is the value which has to be multiplied. The index indicates how many times.  $6^4$  is read as "6 to the power of 4". It means  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$ .

Exercise 1: Read aloud both in English and Spanish the following powers:  $3^2$ ,  $8^3$ ,  $12^5$ ,  $2^{10}$ .

##### 2.2 Powers on a calculator

The calculator can be used to find out the value of a power. On a scientific calculator we will use the  $x^y$  key.

On a simple calculator we will use the  $\otimes$  and  $\ominus$  keys.

$$3^2 \rightarrow 3 \otimes \otimes \ominus \rightarrow 3^2 \rightarrow 9$$

$$\rightarrow \ominus \rightarrow 3^3 \rightarrow 27$$

$$\rightarrow \ominus \rightarrow 3^4 \rightarrow 243$$

Exercise 2: Find the value of these powers on your calculator:  $3^4$ ,  $3^3$ ,  $4^2$ ,  $2^6$

It is easy to find out the value of a power when the base is 10:

$10^2$  (ten squared)  $\rightarrow$  100 (write down a 1 and as many zeros as the index indicates)

$10^3$  (ten cubed)  $\rightarrow$  1000

Exercise 3: Use your calculator to find the value of these powers:  $10^3$ ,  $10^6$ ,  $10^4$

##### 2.3 Decomposition

A number can be decomposed using powers with a base of 10.

E.g.  $\rightarrow 3508 = 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$  (where  $0 \cdot a = 0$  and  $a^0 = 1$ )

Exercise 4: Decompose the number 426 the way seen above.

##### 2.4 Rounding and powers

Powers are often used to write very large numbers in a simpler way.

A light-year is equal to 9,460,730,472,580 kms approximately, but we can write this number as  $9.5 \cdot 10^{11}$  kms, which is easier to read, write and remember.

Exercise 5: Round the number 85,456,507,332 to the nearest million and write it using a power of ten.

## 2.5 Powers and index laws

1. When multiplying and sharing the index, raise the product to that same index

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

2. When dividing and sharing the index, raise the quotient to that same index

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

3. When multiplying and sharing the base, add the powers

$$a^m \cdot a^n = a^{(m+n)}$$

4. When dividing and sharing the base, subtract the powers

$$a^m : a^n = a^{(m-n)}$$

5. When raised to another power, multiply the exponents together

$$(a^m)^n = a^{(m \cdot n)}$$

6. A number raised to the power zero is just 1

$$a^0 = 1$$

7. A number raised to the power one is just itself

$$a^1 = a$$

Exercise 6: Reduce to just one power and/or calculate the value:

a)  $3^3 \cdot 2^3$

b)  $6^2 : 3^2$

c)  $2^4 \cdot 2^2$

d)  $3^6 : 3^4$

e)  $(5^3)^4$

f)  $6^0$

g)  $7^1$

## 2.6 Square roots

$\sqrt{\quad}$  is the square root sign. Taking the square root is the opposite of squaring. We have seen two ways of calculating a root.

When we have a "perfect squared" we can obtain an exact value, otherwise we can calculate an estimated value.

Exercise 7: Calculate the square root of these numbers:

a) 64

b) 48

c) 50

d) 100

e) 132

## TRADUCCIÓN DEL RESUMEN DE LA UNIDAD

### Unidad 2: Potencias y raíces. Resumen.

#### 2.1 Potencias

Una potencia puede ser escrita como:  $a^b$  donde "a" es la base y "b" es el exponente.

La base es el valor que ha de ser multiplicado. El exponente indica cuántas veces.  $6^4$  se lee como "6 elevado a 4" o "6 elevado a la cuarta". Significa  $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$ .

Ejercicio 1: Lee en voz alta las siguientes potencias:  $3^2$ ,  $8^3$ ,  $12^5$ ,  $2^{10}$ .

#### 2.2 Potencias en una calculadora

Se puede usar la calculadora para hallar el valor de una potencia. En una calculadora científica usaremos la tecla  $x^y$ .

En una calculadora simple usaremos las teclas  $\otimes$  e  $\ominus$ .

$$3^4 \rightarrow 3 \otimes \otimes \ominus \rightarrow 3^2 \rightarrow 9$$

$$\rightarrow \ominus \rightarrow 3^3 \rightarrow 27$$

$$\rightarrow \ominus \rightarrow 3^4 \rightarrow 243$$

Ejercicio 2: Averigua el valor de estas potencias con tu calculadora:  $3^4$ ,  $3^3$ ,  $4^2$ ,  $2^6$

Es fácil obtener el valor de una potencia cuando la base es 10:

$$10^2 \text{ (diez al cuadrado)} \rightarrow 100 \text{ (escribe un 1 y tantos ceros como indique el exponente)}$$

$$10^3 \text{ (diez al cubo)} \rightarrow 1000$$

Ejercicio 3: Usa tu calculadora para hallar el valor de estas potencias:  $10^3$ ,  $10^6$ ,  $10^4$

#### 2.3 Descomposición

Un número puede ser descompuesto usando potencias con base 10.

Por ejemplo  $\rightarrow 3508 = 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$  (donde  $0 \cdot a = 0$  y  $a^0 = 1$ )

Ejercicio 4: Descompón el número 426 de la forma vista.

#### 2.4 El redondeo y las potencias

Las potencias se usan frecuentemente para escribir números muy largos de una forma más simple.

Un año luz es igual a 9,460,730,472,580 kms aproximadamente, pero podemos escribir este número como  $9.5 \cdot 10^{11}$  kms, que es más sencillo de leer, escribir y recordar.

Ejercicio 5: Redondea a los millones el número 85,456,507,332 y escríbelo usando una potencia de 10.

## 2.5 Propiedades de las potencias

1. Cuando se multiplican y comparten el exponente, eleva el producto a ese mismo exponente:

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

2. Cuando se dividen y comparten el exponente, eleva el cociente a ese mismo exponente:

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

3. Cuando se multiplican y comparten la base, suma los exponentes

$$a^m \cdot a^n = a^{(m+n)}$$

4. Cuando se dividen y comparten la base, resta los exponentes:

$$a^m : a^n = a^{(m-n)}$$

5. Cuando está elevada a otra potencia, multiplica los dos exponentes entre sí:

$$(a^m)^n = a^{(m \cdot n)}$$

6. Un número elevado a cero es simplemente:

$$a^0 = 1$$

7. Un número elevado a uno es simplemente él mismo:

$$a^1 = a$$

Ejercicio 6: Reduce a una única potencia y/o calcula el valor:

a)  $3^3 \cdot 2^3$

b)  $6^2 : 3^2$

c)  $2^4 \cdot 2^2$

d)  $3^6 : 3^4$

e)  $(5^3)^4$

f)  $6^0$

g)  $7^1$

## 2.6 Raíces cuadradas

$\sqrt{\phantom{x}}$  es el símbolo de la raíz cuadrada. Hallar la raíz cuadrada es lo contrario de elevar al cuadrado. Hemos visto dos formas de calcular una raíz.

Cuando tenemos un “cuadrado perfecto” podemos obtener un valor exacto, en otro caso, podemos calcular un valor estimado.

Ejercicio 7: Calcula la raíz cuadrada de estos números:

a) 64

b) 48

c) 50

d) 100

e) 132



### Webquest 1: El sistema solar

November 17, 2008

Hola chic@s de 1º B,

Este va a ser un primer intento de utilizar un blog como base para hacer una “webquest”. Una “webquest” es una actividad orientada a la búsqueda de información usando recursos que pueden encontrarse en la Internet (más información en la [wikipedia:webquest](http://es.wikipedia.org/wiki/Webquest)).

Como sabéis, el proyecto para el primer trimestre de este curso estará inspirado en el sistema solar. Nosotros, en esta clase, vamos a utilizar algunos datos y simulaciones para practicar con algunas de las cosas que hemos visto ya en la asignatura de matemáticas.

Empecemos dando un paseo espacial de unos minutos por el sistema solar. Esta simulación está hecha con un programa muy conocido llamado Celestia y que puedes obtener de forma gratuita [aquí](http://www.celasia.com/). Celestia es software libre y hay versiones para los sistemas operativos más populares.

El siguiente vídeo tiene comentarios en inglés. Nuestro viaje comienza viendo la Vía Láctea desde muy lejos. En esta primera parte iremos desde Plutón hasta Júpiter:

[ <http://www.youtube.com/watch?v=POARSOZ6ep8> ]

Now, answer these questions in your notebook / Ahora responde a estas preguntas en tu cuaderno:

- Do you remember how to say “Vía Láctea” in English? (look at the unit reviews we have already done) / ¿Recuerdas cómo se decía “Vía Láctea” en inglés? (mira los resúmenes que hemos hecho en clase)
- How do you say “año luz” in English? Do you remember how long a “año luz” was? Round the number and write it as a power of 10 / ¿Cómo se decía en inglés “año luz”? ¿recuerdas cuánto era un año luz? Redondea la cifra y exprésala usando una potencia en base 10.
- When the simulation starts, how far are we from the Sun? Read this number aloud both in English and Spanish / ¿Al comenzar la animación, a qué distancia estamos de nuestro Sol? Lee esta cantidad en castellano y en inglés.
- Pay attention to the video... what is dwarf planet Plutón’s name in English? can you spot its moon? what is its name? / Presta atención, ¿cómo llaman en inglés al planeta enano “Plutón”? ¿puedes ver su luna? ¿cómo se llama?

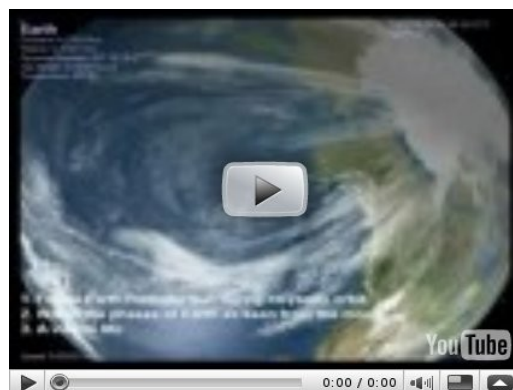


Veamos ahora la segunda parte de la simulación, iremos desde Marte hasta Mercurio:

[ [http://www.youtube.com/watch?v=v9l4RbOv6\\_4](http://www.youtube.com/watch?v=v9l4RbOv6_4) ]

Answer a few more questions / Contesta a más preguntas:

- What can you see on the North Pole of Mars? / ¿Qué puede verse en el polo norte de Marte?
- Which space station, already destroyed, can you see in the video? / ¿Qué estación espacial ya destruida puedes ver en la simulación?
- In which planet can you witness a double sunrise? / ¿En qué planeta a veces ocurre un doble amanecer del Sol?



Vayamos ahora a la web de la NASA para buscar datos más precisos:

<http://solarsystem.nasa.gov/planets/index.cfm>

Surf NASA's web site and try to answer these questions: / Navega por la web y trata de contestar a estas preguntas:

- How far is planet Earth from the Sun? Round the number to the nearest ten million. Write the result as a power of ten. / ¿A qué distancia está el Sol de la Tierra? Redondea esta cifra a las decenas de millón. Expresa el resultado ahora usando potencias de base 10.
- Write also the mass of the Sun as a power of ten. / Expresa también la masa del Sol usando potencias de base 10.
- How old is the Sun? (take into account that a billion in English is a thousand times smaller than a "billión" in Spanish) / ¿Qué edad tiene el Sol? (cuidado con el "billion" anglosajón)
- Find out how much you would weigh on the Sun / Averigua cuánto pesarías tú en el Sol.
- Now, find the mass of the Earth and write this number as a power of ten. Compare the two masses found. / Encuentra ahora la masa de la Tierra y expresa esta cantidad usando potencias de base 10. Compara las dos masas halladas.

Webquest "El sistema solar" (Maths 1º ESO) by [Math Dept. at I.E.S. Sabinar](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España License](#).